

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-75245

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月17日

(51) IntCl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/24		9744-5K	H 0 4 L 11/08	
12/26			G 0 6 F 3/14	3 4 0 A
G 0 6 F 3/14	3 4 0		11/30	D
11/30				

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-130831

(22) 出願日 平成9年(1997) 5月21日

(31) 優先権主張番号 08/654903

(32) 優先日 1996年5月29日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 594170738

サン マイクロシステムズ インコーポレ
イテッド

アメリカ合衆国 カリフォルニア州

94043 マウンテン ヴィュー ガルシア

アヴェニュー 2550

(72) 発明者 スンダララジャン ヤムナチャリ

アメリカ合衆国 カリフォルニア州

94086 サニーヴェイル マデラ アベニ

ュー 2-484

(74) 代理人 弁理士 中村 稔 (外6名)

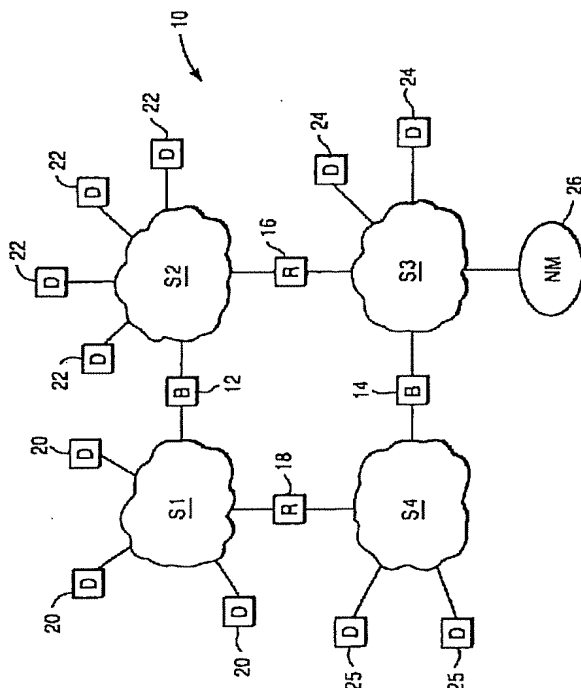
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ネットワーク・デバイスのカスタマイズ可能な自動管理

(57) 【要約】

【課題】 事象要求が各ルータに対して同じように重要な事象を定義することができ、ネットワーク・マネージャがデバイスの健全状態を定義することができる方法、コンピュータ記憶媒体及び装置を提供する。

【解決手段】 複数のネットワーク・デバイスの自動管理は、デバイスにカスタマイズされた事象要求を送ることによって実行される。カスタマイズされた事象要求は、管理されているデバイスに対象の変数及びしきい値を特定する。カスタマイズされた事象要求は、ネットワーク・マネージャによって生成しかつ切ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のネットワーク・デバイスを監視する方法であって、

複数の所定の事象要求をコンピュータ・メモリから読み取り；各前記所定の事象要求は、各対の変数がその値が対応ネットワーク・デバイスの管理情報ベースに記憶される変数に対応しかつ各対のしきい値がその対の変数に対するしきい値であるような少なくとも一つの変数／しきい値対を有している変数結合リストを含み；各変数／しきい値対は、各変数／しきい値対が対のしきい値との所定の関係を有している値に到達する対の変数に対応している事象を画定し；少なくともデバイスのあるものを所定の事象要求に関連付け；それらの関連デバイスに所定の事象要求を送り；デバイスへ送られた所定の事象要求に従ってデバイスから応答メッセージを受け取り；かつ受け取られた応答メッセージにより応答しているデバイスの状態を示す段階を具備することを特徴とする方法。

【請求項 2】 前記事象要求の変数結合リストにおける変数／しきい値対を記入することによって前記所定の事象要求の少なくとも一つを生成する段階を更に具備することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】 前記事象要求の変数結合リストにおける複数の変数／しきい値対を記入することによって前記所定の事象要求の少なくとも一つを生成する段階を更に具備し、それにより関連デバイスに対する複数の事象が定義されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】 前記関連付ける段階は、前記デバイスのリストを表示し、前記所定の事象要求のリストを表示し、前記デバイスのリストからデバイスをかつ該選択されたデバイスに関連付けられるべく前記所定の事象要求のリストから所定の事象要求を選択することによって実行され、前記選択する段階は、一つ以上の対応デバイスに対して一度以上実行されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】 前記所定の事象要求に関連付けられていない前記デバイスにデフォルト事象要求を送る段階を更に具備することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】 特定の間隔で前記事象要求を自動的に送る段階を更に具備することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】 前記デバイスの少なくともあるものを監視し；監視されている前記デバイスを表示し、該表示されたデバイスは、グリフによった表され；かつ監視されている前記デバイスの状態を示すべく前記グリフをカラー・コーディングする段階を更に具備することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】 ネットワークの複数のデバイスを自動的に監視する装置であって、
複数の異なる所定の事象要求を記憶するメモリ；及び各

前記所定の事象要求は、各対の変数がその値が対応ネットワーク・デバイスの管理情報ベースに記憶される変数に対応しかつ各対のしきい値がその対の変数に対するしきい値であるような少なくとも一つの変数／しきい値対を有している変数結合リストを含み；各変数／しきい値対は、各変数／しきい値対が対のしきい値との所定の関係を有している値に到達する対の変数に対応している事象を画定し；前記メモリから前記所定の事象要求を読み取り、ユーザ入力に応じて前記デバイスの少なくともあるものに前記事象要求に関連付け、かつ前記対応デバイスに前記関連事象要求を伝送するプロセッサを備えていることを特徴とする装置。

【請求項 9】 前記プロセッサは、また、前記所定の事象要求を生成しかつ前記メモリに前記生成された要求を記憶することを特徴とする請求項 8 に記載の装置。

【請求項 10】 前記プロセッサは、少なくとも一つの変数／しきい値対を受け取りかつ前記所定の事象要求の前記変数結合リストに各受け取った対を書き込むことによって各所定の事象要求を生成することを特徴とする請求項 9 に記載の装置。

【請求項 11】 ビデオ・モニタ及び少なくとも一つの入力デバイスを更に備え、前記プロセッサは、前記少なくとも一つの変数／しきい値対を受け取りかつ前記事象要求を前記デバイスに関連付けるために GUI を生成することを特徴とする請求項 9 に記載の装置。

【請求項 12】 前記プロセッサは、前記ビデオ・モニタに前記デバイスを表しているグリフを選択的に表示し、前記プロセッサは、前記表示したデバイスの状態を示すべく前記グリフをカラー・コード化することを特徴とする請求項 11 に記載の装置。

【請求項 13】 前記プロセッサは、
前記事象要求の変数結合リストに対するフィールドを表示し；少なくとも一つの変数／しきい値対に対する入力を受け容れ；かつ前記変数結合リストに前記入力した対を書き込むことによって所定の要求を生成すべくプログラムされることを特徴とする請求項 9 に記載の装置。

【請求項 14】 前記プロセッサは、
前記デバイスを表しているグリフを表示し；前記デバイスからの応答を受け取り；かつ前記受け取った応答に基づき前記デバイスの状態を表示すべくプログラムされることを特徴とする請求項 9 に記載の装置。

【請求項 15】 前記プロセッサは、前記グリフをカラー・コード化することによって状態を示すべくプログラムされることを特徴とする請求項 14 に記載の装置。

【請求項 16】 前記プロセッサは、カスタム自動管理が選択されたときに前記所定の事象要求を読み取り、関連付けかつ送るべくプログラムされ、かつ前記プロセッサは、デフォルト管理が選択されたときに前記デバイスにデフォルト事象要求を送るべく更にプログラムされることを特徴とする請求項 9 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、デジタル通信に関する。より特定的には、本発明は、ネットワーク管理に関する。

【0002】

【従来の技術】今日、多数のパーソナル・コンピュータ及びワークステーションは、ローカル・エリア・ネットワーク、メトロポリタン・エリア・ネットワーク及び広域ネットワークを形成すべくファイル・サーバ、プリント・サーバ、モデム、ハブ及び他のデバイスに相互接続されている。これらのネットワークは、パーソナル・コンピュータ及びワークステーションに情報及び高価な資源を相互に共有させる。今迄以上に、個人及び企業は、ビジネスを行いつつ世界中の人々と通信するためにネットワークに依存する。事実、ネットワークは、コンピュータになった。大部分のネットワークは、ネットワークを管理するためにネットワーク・マネージャ及びシンプル・ネットワーク・マネジメント・プロトコル(SNMP)のある形式を用いる。そのマネジメント・タスクの中で、ネットワーク・マネージャは、ネットワークのデバイスの状態(状況)を自動的に監視する。ネットワーク・マネージャは、ある一定の事象が生じたときに応答を戻すことを要求される、デバイスへ所定の事象要求を送る。例えば、ディスク・エージェントは、利用可能なディスク空間が50%以下になったならば応答を送ることを要求されうる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】事象要求がデバイスに対する重要な事象を画定しえない場合、特にデバイスが一つ以上のベンダーによって製造される場合が存在する。SNMP管理可能デバイスは、管理情報ベース(MIB)、デバイスの異なる形態(例えば、構成、統計、状態、制御)を表しているオブジェクトまたは変数の収集をそのメモリに記憶する。デバイスの各クラスに対して、MIBは、標準変数のコアを有する。デバイスの各ベンダーは、そのデバイスの管理に対して重要であるとそれが感じる変数をコアに加える。それゆえに、第1のベンダーからのルータに対するMIBは、第2のベンダーからのルータに対するMIBからとは異なりうるし、かつ一つのルータに対する重要な事象を定義する事象要求は、他のルータに対する同じ重要な事象を必ずしも定義しない。これは、ネットワーク・マネージャでの問題である。

【0004】別の問題は、現行ネットワーク・マネージャがデバイスの健全状態(health)を定義させないということである。健全状態は、事象要求の中に“ハードワイヤード(hard-wired)”される。それにも係わらず、健全なデバイスまたはシステムの所望の定義は、所定の定義と一致しないであろう。例えば、ルータは、その内の2

つが冗長である、5つのデバイスを装着することができる。冗長デバイスの一つが悪くても、ルータは、まだ良好である。しかしながら、ネットワーク・マネージャは、ルータが悪いということを示すであろう。本発明の目的は、上記問題点を解決するための方法、コンピュータ記憶媒体及び装置を提供する。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の上記目的は、複数のネットワーク・デバイスを監視する方法であって、複数の所定の事象要求をコンピュータ・メモリから読み取り；各所定の事象要求は、各対の変数とその値が対応ネットワーク・デバイスの管理情報ベースに記憶される変数に対応しかつ各対のしきい値がその対の変数に対するしきい値であるような少なくとも一つの変数/しきい値対を有している変数結合リストを含み；各変数/しきい値対は、各変数/しきい値対が対のしきい値との所定の関係を有している値に到達する対の変数に対応している事象を画定し；少なくともデバイスのあるものを所定の事象要求に関連付け；それらの関連デバイスに所定の事象要求を送り；デバイスへ送られた所定の事象要求に従ってデバイスから応答メッセージを受け取り；かつ受け取られた応答メッセージにより応答しているデバイスの状態を示す段階を具備する方法によって達成される。

【0006】本発明の方法では、事象要求の変数結合リストにおける変数/しきい値対を記入することによって所定の事象要求の少なくとも一つを生成する段階を更に具備するように構成してもよい。本発明の方法では、事象要求の変数結合リストにおける複数の変数/しきい値対を記入することによって所定の事象要求の少なくとも一つを生成する段階を更に具備し、それにより関連デバイスに対する複数の事象が定義されるように構成してもよい。本発明の方法では、関連付ける段階は、デバイスのリストを表示し、所定の事象要求のリストを表示し、デバイスのリストからデバイスをかつ該選択されたデバイスに関連付けられるべく所定の事象要求のリストから所定の事象要求を選択することによって実行され、選択する段階は、一つ以上の対応デバイスに対して一度以上実行されるように構成してもよい。

【0007】本発明の方法では、所定の事象要求に関連付けられていないデバイスにデフォルト事象要求を送る段階を更に具備するように構成してもよい。本発明の方法では、特定の間隔で事象要求を自動的に送る段階を更に具備するようにしてもよい。本発明の方法では、デバイスの少なくともあるものを監視し；監視されているデバイスを表示し、該表示されたデバイスは、グリフによって表され；かつ監視されているデバイスの状態を示すべくグリフをカラー・コーディングする段階を更に具備するように構成してもよい。また、本発明の上記目的は、ネットワークの複数のデバイスを自動的に監視する装置であって、複数の異なる所定の事象要求を記憶する

メモリ；及び各所定の事象要求は、各対の変数がその値が対応ネットワーク・デバイスの管理情報ベースに記憶される変数に対応しかつ各対のしきい値がその対の変数に対するしきい値であるような少なくとも一つの変数／しきい値対を有している変数結合リストを含み；各変数／しきい値対は、各変数／しきい値対が対のしきい値との所定の関係を有している値に到達する対の変数に対応している事象を画定し；メモリから所定の事象要求を読み取り、ユーザ入力に応じてデバイスの少なくともあるものに事象要求を関連付け、かつ対応デバイスに関連事象要求を伝送するプロセッサを備えている装置によって達成される。

【0008】本発明の装置では、プロセッサは、また、所定の事象要求を生成しかつメモリに生成された要求を記憶するように構成してもよい。本発明の装置では、プロセッサは、少なくとも一つの変数／しきい値対を受け取りかつ所定の事象要求の変数結合リストに各受け取った対を書き込むことによって各所定の事象要求を生成するように構成してもよい。本発明の装置では、ビデオ・モニタ及び少なくとも一つの入力デバイスを更に備え、プロセッサは、少なくとも一つの変数／しきい値対を受け取りかつ事象要求をデバイスに関連付けるためにGUIを生成するように構成してもよい。本発明の装置では、プロセッサは、ビデオ・モニタにデバイスを表示しているグリフを選択的に表示し、プロセッサは、表示したデバイスの状態を示すべくグリフをカラー・コード化するように構成してもよい。

【0009】本発明の装置では、プロセッサは、事象要求の変数結合リストに対するフィールドを表示し；少なくとも一つの変数／しきい値対に対する入力を受け容れ；かつ変数結合リストに入力した対を書き込むことによって所定の要求を生成すべくプログラムされるように構成してもよい。本発明の装置では、プロセッサは、デバイスを表示しているグリフを表示し；デバイスからの応答を受け取り；かつ受け取った応答に基づきデバイスの状態を表示すべくプログラムされるように構成してもよい。本発明の装置では、プロセッサは、グリフをカラー・コード化することによって状態を示すべくプログラムされるように構成してもよい。本発明の装置では、プロセッサは、カスタム自動管理が選択されたときに所定の事象要求を読み取り、関連付けかつ送るべくプログラムされ、かつプロセッサは、デフォルト管理が選択されたときにデバイスにデフォルト事象要求を送るべく更にプログラムされるように構成してもよい。

【0010】

【作用】上述した従来技術におけるこれらの問題点は、本発明による方法、コンピュータ記憶媒体及び装置によって克服される。複数のネットワーク・デバイスを監視する方法は、複数の所定の事象要求をコンピュータ・メモリから読み取り；少なくともデバイスのあるものを所

定の事象要求に関連付け；かつそれらの関連デバイスに所定の事象要求を送る。ネットワーク・デバイスに対する事象要求を生成する方法は、複数の所定の事象要求を形成し；かつ複数の所定の事象要求をデバイスに関連付ける段階を具備する。複数の所定の事象要求の少なくとも二つは、異なる変数結合リストによって形成される。

【0011】コンピュータ記憶媒体は、複数のネットワーク・デバイスを自動的に監視することをコンピュータに命令する複数の実行可能命令を記憶する。複数の命令は、複数の所定の事象要求を読み取ることをコンピュータに命令する命令；コンピュータに所定の事象要求をネットワーク・デバイスの少なくともあるものに関連付けさせる命令；及び所定の事象要求をそれらの関連デバイスに送るべくコンピュータに命令する命令を含む。ネットワークの複数のデバイスを自動的に監視する装置は、複数の異なる所定の事象要求を記憶するメモリ；及び所定の事象要求を読み取り、ユーザ入力に応じてデバイスの少なくともあるものに事象要求を関連付け、かつ関連事象要求を切るプロセッサを含む。

【0012】複数のネットワーク・エージェントと通信するネットワーク・マネージャは、複数の所定の事象要求を読み取り；所定の事象要求を複数のエージェントに関連付け；かつそれらの関連エージェントに所定の事象要求を送るべくプログラムされるコンピュータを含む。

【0013】

【実施例】図1は、中間システム12、14、16及び18によって相互接続される第1、第2、第3及び第4のサブネットワークS1、S2、S3及びS4を含んでいるインターネット10を示す。説明目的のためにだけ、第1及び第2のサブネットワークS1及びS2は、トークン・リング(Token ring)のような、第1のトポロジーであり、第3及び第4のサブネットワークS3及びS4は、イーサネット(Ethernet)のような、第2のトポロジーであり、第1及び第2の中間システム12、14は、ブリッジ12及び14であり、かつ第3及び第4の中間システム16及び18は、第1及び第2のルータ16及び18である。第1のルータ16は、一つのベンダーによって製造されかつ第2のルータ18は、異なるベンダーによって製造される。第1及び第2のルータ16及び18のMIBsは、変数の同じコアを有するが、それらは、それらのコアに加えられた異なる変数を有する。それゆえに、第1及び第2のルータ16及び18のMIBsは、異なる。

【0014】第1のサブネットワークS1は、第1のグループのアドレス指定可能デバイス20を含み、第2のサブネットワークS2は、第2のグループのアドレス指定可能デバイス22を含み、第3のサブネットワークS3は、第3のグループのアドレス指定可能デバイス24を含み、かつ第4のサブネットワークS4は、第4のグループのアドレス指定可能デバイス25を含む。アドレ

ス指定可能デバイス20、22、24及び25は、ワークステーション、パーソナル・コンピュータ、プリンタ及びハブのようなデバイスでありうる。各デバイス20、22、24及び25は、MIB及びエージェントに関連付けられる。エージェントは、デバイスに常駐するかまたはしないソフトウェア・プログラムである。TCP/IPは、デバイス20、22、24及び25間どのようにデータがパケットされかつ移送されるかを調整するために用いられる。各デバイス20、22、24及び25は、物理または媒体アクセス制御(MAC)アドレス及び独自のIPアドレスを有する。

【0015】インターネット10は、また、第3のサブネットワークS3に接続されかつ各デバイス20、22、24及び25のMIBへのアクセスを有する、ネットワーク・マネージャ26を含む。SNMPは、デバイス20、22、24及び25を管理するために用いられるプロトコルである。エージェントは、ネットワーク・マネージャに各デバイスのMIBをアクセスさせる。そのようなアクセス可能性は、ネットワーク・マネージャにエージェントのオペレーションを制御させ、資源性能を分析させ、故障を識別しかつ解決させ、そしてマネジメント・タスクを自動化させる。例えば、ネットワーク・マネージャは、デバイスに対するしきい値を越えているMIB変数のような、事象が発生するときに応答を送り出すことをエージェントに要求することができる。ネットワーク・マネジメントの一般的な説明については、参考文献としてここに採り入れられる、W. Stallin gs, "Data and Computer Communications", MacMillian (4th ed, 1994) pp. 701-24を参照のこと。

【0016】図2は、詳細にネットワーク・マネージャ26を示す。ネットワーク・マネージャ26は、SPARCstationTMまたはSPARCserverTMのようなワークステーション28を含む。これらのワークステーションの両方は、RISCベースド高性能"SPARC"マイクロプロセッサ30を用いる。SPARCstationTM、SPARCserverTM、及び"SPARC"マイクロプロセッサは、本発明の出願人である、サン・マイクロシステムズ、インコーポレーティッド(Sun Microsystems, Inc.)から全て商業的に入手可能である。ワークステーション26は、配布媒体に対するCD ROMドライブ34及びカラー・ディスプレイ・モニタ32で構成される。それは、また、揮発性メモリ36(例えば、DRAMの32メガバイト(Mbytes))及び不揮発性メモリ38(例えば、400メガバイト(Mbyte)ハード・ドライブ)で構成される。

【0017】ネットワーク・マネージャ用ソフトウェアは、"UNIX"ベースド・オペレーティング・システム40を含む。"SPARC"マイクロプロセッサ用オペレーティング・システムは、"SOLARIS"2.4以上及び"SOLARIS"1.xまたはそれ以降を含む。"SOLARIS"オペレーティング・システムは、また、本発明の出願人から商

業的に入手可能である。オペレーティング・システム40は、小型コンピュータ・メモリ媒体(例えば、CD ROM)に記憶されかつCD ROMドライブ34から不揮発性メモリ38にロードされる。ネットワーク・マネージャ26用の更なるソフトウェアは、ネットワーク・トポロジー・データベース42及び、ネットワーク・トポロジー・データベース42によって示されたデバイスを自動的に管理しかつディスプレイするコンソール・プログラム44(Console program)を含む。コンソール・プログラム44は、小型コンピュータ媒体に記憶しかつCD ROMドライブ34から不揮発性メモリ38にロードすることができる。ネットワーク・トポロジー・データベース42は、ワークステーション26によって実行される、ディスクカバー・ツールによって動的に生成することができる。ネットワーク・トポロジー・データベース42は、また、不揮発性メモリ38に記憶される。

【0018】ここで図3を参照すると、ネットワーク・トポロジー・データベース42は、インターネット10を記述する構造またはスキーム・ファイル及びインスタンス・ファイルの収集である。4つの基本的構成要素は、コンポーネント(例えば、プリンタ、ルータ、ワークステーション)、ビュー(他のビューを含んでいる、構成要素の収集)、バス(例えば、トークン・リング・セグメント)及び接続(例えば、RS-232リンク)である。他の構成要素に対する構造ファイルは、ネットワーク・トポロジー・データベース42に加えることができる。各構造ファイルは、特定の構成要素の構造を記述する多数の記録を含む。インスタンス・ファイルは、インターネット10でディスクカバーされた構成要素に対する構造ファイルのインスタンスを包含する。ネットワーク・トポロジー・データベースの説明については、参考文献としてここに採り入れられる、C. Malamud, "Analyzing Sun Networks", Van Nostrand Reinhold (1992) p p. 419-21を参照のこと。

【0019】コンソール・プログラム44は、オブジェクト指向型、図的ユーザ・インターフェイス(GUI)を含む。GUIは、OpenWindowsTM3.1またはそれ以降、或いはGUIsに対するクラスの他のライブラリから導出することができる。入力45は、マウス及びキーボードを介してGUIに供給される。実行されたとき、コンソール・プログラム44は、以下に説明する種々の特徴を選択させるメニュー・バーをディスプレイする。コンソール・プログラム44は、インターネット10の健全状態を監視するオート・マネジメント・フューチャ(Auto Management feature)46を有する。オート・マネジメント・フューチャが選択されたとき、"プロパティーズ(Properties)"ダイアログ・ボックスがディスプレイされる。プロパティーズ・ダイアログ・ボックスは、次のオプションを供給する:
Automatic Management: Enable/Disable

Polling Interval:<value>;

Management Behavior: Default/Custom

【0020】イネーブル(Enable)ボタンが選択されかつポーリング間隔(Polling Interval)に対する値が特定されたときに、オートマチック・マネージメント(Automatic Management)は、実行される。事象要求は、ネットワーク・トポロジー・データベース42のデバイス20、22、24及び25に対して自動的に開始される。事象要求は、ポーリング間隔毎に繰り返される。例えば、600のポーリング間隔は、事象要求を600秒毎に送らせる。事象要求が切られたときに、それは、事象要求の外側メッセージ・ラッパーで特定された宛先アドレスにおけるデバイスのエージェント47へ送られる。マネージメント・ビヘーヴィア(Management Behavior)に対するデフォルト(Default)ボタンが、また、選択されるならば、次のデフォルト事象要求の一つが(順序が保持されたままで)ポーリング間隔毎に送られる:

- (1) SNMP Event Request(sysUpTime increased by less than <number>;).
- (2) Hostperf Event Request(upTime Increased by <number>;).
- (3) CIP echo Event Request(reachable equal to false).

これらのデフォルト事象要求が決定するものは、ネットワーク・トポロジー・データベース42のデバイス20、22、24及び25が機能的に作用しているかどうかである。デバイスがSNMPを支持するならば、ネットワーク・マネージャ26は、デバイスにSNMPイベント・リクエスト(SNMP Event Request)を送る。システムアップタイム(sysUpTime)が1のような数字よりも小さいものによって増大されたならば、デバイスは、SNMPリスポンス(SNMP Response)メッセージをリターンする。デバイスがSNMPを支持しないが、ホストパーフ(Hostperf)を支持するならば、ネットワーク・マネージャ26は、デバイスにホストパーフ・イベント・リクエスト(Hostperf Event Request)を送る。アップタイム(upTime)が1のような数字によって増大されたならば、デバイスは、ホストパーフ・リスポンス(Hostperf Response)メッセージをリターンする。デバイスがSNMPまたはホストパーフ(Hostperf)を支持しないならば、それは、到達可能性を示している応答を送り返すことをデバイスに要求する、ICMPイベント・リクエスト(ICMP Event Request)が送られる。

【0021】デフォルト・ボタン(Default button)の代わりにマネージメント・ビヘーヴィア(Management Behavior)に対するカスタム・ボタン(Custom button)が選択されたならば、ネットワーク・マネージャ26は、関連コンポーネント型にカスタマイズされた事象要求を送る。カスタマイズされた事象要求は、ネットワーク・トポロジー・データベース42から読み取られる。コンソ

ール・プログラム44は、また、カスタマイズされた事象要求を生成させるリクエスト・マネージメント・フューチャー(Request Management feature)48を含む。リクエスト・マネージメント・フューチャーがメニュー・バーから選択されたとき、カスタマイズ・ポップアップ・ダイアログ・ボックス(Customize popup dialog box)が表れる。図4に示すカスタマイズ・ポップアップ・ダイアログ・ボックスは、3つのカラムを含む: コンポーネント・カラム(Component column)、プリディファインド・リクエスト・カラム(Predefined Request column)及びカスタマイズド・オートマチック・マネージメント・リクエスト・カラム(Customized Automatic Management Request column)。コンポーネント・カラムは、ネットワーク・トポロジー・データベース42から読み取られる、コンポーネント(例えば、ブリッジ(bridge)、genhost、genws、ハブ(hub)、ipc、ルータ(router)1、ルータ2)のリストを作成する。ルータ1及びルータ2は、異なるベンダーによって製造された、第1及び第2のルータ16及び18に対応するという事に注目する。ディスプレイされるコンポーネントは、インターネット10のデバイス20、22、24及び25の全てを構成しないが、特定のクラスまたはビューにおけるそれらのデバイスだけを構成しうる。プリディファインド・リクエスト・カラムは、不揮発性メモリ38に記憶されるプリディファインド・リクエスト・ファイルから読み取られる、所定の要求(例えば、if_System_Reboot, when_Disk_is_Full, when_Printer_Error, when_System_is_Not_Reachable, router1_test, router2_test)のリストを作成する。第1のルータ16に対するrouter1_testは、第2のルータ18に対するrouter2_testとは異なるということに注目する。

【0022】カスタマイズド事象要求は、コンポーネント・カラムのコンポーネントをプリディファインド・リクエスト・カラムの所定の事象要求に関連付けることによって生成される。コンポーネント及び所定の事象要求は、例えば、プリディファインド・リクエスト・カラムからの所定の事象要求にわたりコンポーネント・カラムからのコンポーネントをドラッグすることによって関連付けることができる。カスタマイズド・オートマチック・マネージメント・リクエスト・カラムは、関連コンポーネント/要求の対(pairs)のリストを作成する。例えば、コンポーネント・カラムからのrouter1(ルータ1)は、プリディファインド・リクエスト・カラムからのrouter1_testにわたりドラッグされ、かつrouter1: router1_testは、カスタマイズド・オートマチック・マネージメント・リクエスト・カラムにディスプレイされる。一つの所定の要求だけが、各コンポーネント型に関連付けられる。これは、ネットワークのトラフィックを低減するために行われる。更に、各所定の事象要求が複数の事象を画定できるので、デバイスに対する複数

の要求は、実際には必要ではない。カスタマイズド・オートマチック・マネージメント・リクエスト・カラムにディスプレイされ所定の事象要求は、それらの関連コンポーネントのインスタンス・ファイルのネットワーク・トポロジー・データベース 42 に記憶される。図 4 のカスタマイズ・ダイアログ・ボックスは、単に例示であり、かつコンポーネント及び所定の事象要求を関連付けるインターフェイスは、コンソール・プログラム 44 の設計者に任せられているということをもう一度注目する。

【0023】カスタマイズド・リクエストなしのコンポーネントに対する Default Auto Mgmt 用ボタンがチェックされたとき（ダイアログ・ボックスのトップの近く）、デフォルト事象要求は、所定の事象要求にまだ関連付けられていないデバイスへ上述したように送られる。即ち、デフォルト要求（1）、（2）及び（3）の一つは、所定の事象要求に関連付けられていないデバイスのそれぞれに送られる。ボタンがチェックされないならば、事象要求は、それらのデバイスへ全く送られない。（ダイアログ・ボックスの底部の）クリエート・プリディファインド(CreatePredefined)・ボタンがクリックされたとき、クリエート・リクエスト(CreateRequest) ウィンドウ 50 がディスプレイされる。クリエート・リクエスト・ウィンドウ 50 は、所定の事象要求を生成させる。事象要求の一般的説明について、C. M. Malamud, "Analyzing Sun Networks", Van Nostrand Reinhold (1992) pp. 421-24 を参照のこと。クリエート・リクエスト・ウィンドウ 50 は、事象要求のネーム、宛先アドレス、プロトコル・データ・ユニット(PDU)型、要求-id、及び変数結合リストのような、所定の事象要求のある一定のフィールドをディスプレイする。PDU型及び要求-idは、既に記入され、マネージメント・プロトコルによって決定されている。宛先アドレスは、所定の事象要求がコンポーネントと関連付けられた後で記入される。クリエート・リクエスト・ウィンドウ 50 は、ユーザに所定の事象要求のネームを記入させ（例えば、Disk_Available）かつ変数結合リストに対するフィールドを記入させる。例えば、10 対の変数/しきい値が変数結合リストに加えられる。これらの対の 5 つは、ディスク利用可能性に基づいて事象を画定する。これは、ディスク利用可能性が 5%、15%、50%、75% 及び 90% を越えるときに、単一 Disk_Available 事象要求に、リスポンス・メッセージ(Response messages) をリターンすべく genws に命令させる。同様に、非冗長デバイスが一時的に動かなくなるとき、及びそのデバイスの三つ以上(more than two)が一時的に動かなくなるときに、route1_test 事象要求は、リスポンス・メッセージを送るべく第 1 のルータ 16 に要求することができる。しきい値は、ネットワーク管理者または他のスーパーユーザの裁量（判断）でのみ選択される。

フィールドが記入された後、セーブ・ボタンがクリックされかつ所定の事象要求がプリディファインド・リクエスト・ファイルに加えられる。異なるデバイスは、異なる機能性を有するけれども、事象要求は、考慮下のデバイスに対して構成することができる。それゆえに、ネットワーク管理者は、デバイスの健全状態を画定することができる。

【0024】コンソール・プログラム 44 は、また、ネットワーク・トポロジー・データベース 42 のデバイス 20、22、24 及び 25 をディスプレイさせるディスプレイ・フューチャー(Display feature) 52 を有する。デバイス 20、22、24 及び 25 は、グリフ 54 によって表される。グリフ 54 は、それらが表すデバイスについての更なる情報を供給するカラー及び輝度のような属性を有する。ディスプレイ・フューチャー 52 は、インターネット 10 のデバイス 12~22 の異なるビューをディスプレイすることができる。ビューは、異なる方法で構成（配列）することができる。所望のシステム資源のビューは、ディスプレイすることができる。例えば、ネットワークの全マネージド・ルータ(all managed routers)の単一ビューは、ネットワーク階層構造におけるルータの実際の位置に係わりなく、ディスプレイすることができる。または、デバイスのビューは、インターネット 10 の種々のレベルを表すべく階層構造で構成（配列）することができる。階層構造の最高レベルは、インターネット 10 を表す、単一雲(singlecloud)としてディスプレイすることができる。ネットワーク管理者は、単にマウスをポインティングしかつビューを参照するグリフをダブル・クリックすることによってインターネット 10 を介して“操縦(navigate)”することができる。インターネット 10 の雲グリフをダブル・クリックすることは、サブネットワーク S1、S2、S3 及び S4 に対する雲グリフ、中間システム 12~18 のグリフ、及び物理リンクのグリフを含む、次のレベルをコンソール・プログラム 44 にディスプレイさせる。

【0025】ある一定のカラーは、デバイスに関連する事象をネットワーク管理者に知らせることができる。たぶん、事象は、一時的に動かなくなったルータまたは 10% 以下の利用可能なディスク空間を有しているハード・ドライブであったであろう。これらのデバイスに対するグリフは、赤のようなカラーに設定することができる。利用可能なディスク空間が 50% まで増大したならば、グリフは、オレンジカラーに変化するであろう。利用可能なディスク空間が 75% まで増大したならば、グリフのカラーは、緑に変化するであろう。事象要求は、選択されたデバイスに手動で送ることができる。選択されたデバイスのグリフをダブル・クリックすることによって、ネットワーク・マネージャ 26 は、ネットワーク・トポロジー・データベース 42 の関連事象要求をルックアップしかつ選択されたデバイスへの事象要求を切

る。ビューがダブル・クリックされたならば、事象要求は、ビューのデバイスの全てに対して切られる。

【0026】図5から図8は、ネットワーク・マネージャ26のオペレーション(動作)を示す。まず図5を参照する。コンソール・プログラム44が実行されたとき(ステップ100)、ネットワーク・マネージャ26は、GUIを生成する(ステップ102)。GUIは、グリフ54をディスプレイする(ステップ104)。ネットワーク・マネージャ26は、デバイスからの応答に応じてグリフをカラー・コードすることができる。マウスまたはキーボードを用いて、ユーザは、ネットワークの特定のビューを選択する(ステップ106)。GUIは、また、オート・マネージメント及びリクエスト・マネージメント・フューチャー(Auto Management and Request Management features) 46及び48を選択させるメニュー・バーをディスプレイする(ステップ108)。

【0027】図6は、ネットワークの健全状態を監視するステップを示す。ユーザは、コンソール・プログラム44のメニュー・バーからオート・マネージメント・フューチャー46を選択し(ステップ200)かつネットワーク・マネージャ26は、プロパティーズ・ダイアログ・ボックスを生成する(ステップ202)。ユーザは、オートマチック・マネージメントをイネーブルし(ステップ204)、ポーリング間隔に対する値を記入し(ステップ206)かつマネージメント・ビヘーヴィアを選択する(ステップ208)。ユーザがデフォルト・ビヘーヴィアを選択したならば(ステップ210)、ネットワーク・マネージャ26は、ネットワーク・トポロジー・データベース42において示されたデバイス20、22、24及び25へポーリング間隔毎にデフォルト事象要求を送る(ステップ212)。ユーザがカスタム・ビヘーヴィア(Custom behavior)を選択したならば、ネットワーク・マネージャ26は、ネットワーク・トポロジー・データベース42からカスタマイズド事象要求を読み取り(ステップ214)かつネットワーク・トポロジー・データベース42において示されたデバイス20、22、24及び25へポーリング間隔毎にカスタマイズド事象要求を送る(ステップ216)。

【0028】図7は、カスタマイズされた要求を生成するステップを示す。ユーザは、コンソール・プログラム44のメニュー・バーからリクエスト・マネージメント・フューチャー48を選択する(ステップ300)。ネットワーク・マネージャ26は、ネットワーク・トポロジー・データベース42からコンポーネントを読み取り(ステップ302)かつ不揮発性メモリ38に記憶されたプリディファインド・リクエスト・ファイルから所定の事象要求を読み取る(ステップ304)。次いでネットワーク・マネージャ26は、コンポーネント及び所定の事象要求のカラムをディスプレイする、カスタマイズ

・ポップアップ・ダイアログ・ボックス(Customize pop up dialog box)を生成する(ステップ306)。ユーザは、コンポーネントを選択しかつそれを所定の事象要求に関連付けることによってカスタマイズド要求を生成する(ステップ308)。ネットワーク・マネージャ26は、関連対、即ち、個別のカラムにカスタマイズド要求をディスプレイする(ステップ310)。ネットワーク・マネージャ26は、また、関連コンポーネントのインスタンス・ファイルのネットワーク・トポロジー・データベース42にカスタマイズド要求を記憶する(ステップ312)。

【0029】図8は、所定の事象要求を生成するステップを示す。ユーザは、カスタマイズ・ポップアップ・ダイアログ・ボックスからクリエート・プリディファインド・リクエスト(Create Predefined Request) ボタンをクリックし(ステップ400)かつネットワーク・マネージャ26は、クリエート・リクエスト・ウィンドウ50を生成する(ステップ402)。クリエート・リクエスト・ウィンドウ50は、所定の事象要求のフィールドをディスプレイする(ステップ404)。PDU型及び要求-idは、ネットワーク・マネージャ26によって自動的に記入される(ステップ406)。変数結合リストに対する変数/しきい値対及び所定の事象要求のネームは、ユーザによって記入される(ステップ408)。フィールドが記入された後、ユーザは、セーブ(Save) ボタンをクリックしかつ所定の事象要求は、不揮発性RAM38のプリディファインド・リクエスト・ファイルに加えられる(ステップ410)。所定の事象要求がコンポーネントに関連付けられた後、所定の事象要求に対する宛先アドレスは、記入される。

【0030】そのように開示されたものは、インターネット、サブネットワークまたはネットワークの特定のデバイスを監視することにおける柔軟性を供給するカスタマイズド装置及び方法である。事象は、ネットワーク管理者によって画定することができ、かつ各要求は、特定のデバイスに対して構成することができる。本発明の精神及び範疇から逸脱することなく種々の変形及び変更がなされうるということが理解される。本発明は、図1に示すインターネット構成に限定されない。更に、本発明は、“UNIX”-ベースド・オペレーティング・システムを走らせるRISCプロセッサを有しているワークステーションを含んでいるネットワーク・マネージャに限定されない。例えば、ネットワーク・マネージャは、x86または、“SOLARIS”2.4のような、32ビット“UNIX”-ベースド・オペレーティング・システムを走らせる“PENTIUM”プロセッサを有しているパーソナル・コンピュータを含むことができる。オペレーティング・システムは、“UNIX”-ベースドでなくてもよい。

【0031】ネットワーク・マネージャ用ソフトウェア

は、オブジェクトまたは図3に示すオブジェクト指向型設計に限定されない。ソフトウェアは、あらゆる技法

(方法論)及びプログラミング言語により開発することができる。コンソール・プログラム44は、構成要素をディスプレイしかつ事象要求を生成しかつ切替のためにGUIに限定されない。ディスプレイ、ジェネレーション(generation)及びファイアリング(firing)は、コンソール・プログラム44によって直接的に実行することができる。従って、本発明は、上述した実施例に限定されない。その代わり、それは、特許請求の範囲によって画定される。

【0032】

【発明の効果】本発明の方法は、複数のネットワーク・デバイスを監視する方法であって、複数の所定の事象要求をコンピュータ・メモリから読み取り、各所定の事象要求は、各対の変数がその値が対応ネットワーク・デバイスの管理情報ベースに記憶される変数に対応しかつ各対のしきい値がその対の変数に対するしきい値であるような少なくとも一つの変数/しきい値対を有している変数結合リストを含み、各変数/しきい値対は、各変数/しきい値対が対のしきい値との所定の関係を有している値に到達する対の変数に対応している事象を画定し、少なくともデバイスのあるものを所定の事象要求に関連付け、それらの関連デバイスに所定の事象要求を送り、デバイスへ送られた所定の事象要求に従ってデバイスから応答メッセージを受け取り、かつ受け取られた応答メッセージにより応答しているデバイスの状態を示す段階を具備するので、デバイスが異なるベンダーによって製造された場合でも、事象要求は、各ルータに対して同じように重要な事象を定義することができると共に、ネットワーク・マネージャは、デバイスの健全状態を定義することができる。

【0033】本発明の装置は、ネットワークの複数のデバイスを自動的に監視する装置であって、複数の異なる所定の事象要求を記憶するメモリ、及び各所定の事象要求は、各対の変数がその値が対応ネットワーク・デバイスの管理情報ベースに記憶される変数に対応しかつ各対のしきい値がその対の変数に対するしきい値であるような少なくとも一つの変数/しきい値対を有している変数結合リストを含み、各変数/しきい値対は、各変数/しきい値対が対のしきい値との所定の関係を有している値

に到達する対の変数に対応している事象を画定し、メモリから所定の事象要求を読み取り、ユーザ入力に応じてデバイスの少なくともあるものに事象要求を関連付け、かつ対応デバイスに関連事象要求を伝送するプロセッサを備えているので、デバイスが異なるベンダーによって製造された場合でも、事象要求は、各ルータに対して同じように重要な事象を定義することができると共に、ネットワーク・マネージャは、デバイスの健全状態を定義することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるネットワーク・マネージャを含んでいるインターネットの略図である。

【図2】本発明によるネットワーク・マネージャのブロック図である。

【図3】本発明によるネットワーク・マネージャによって実行されるソフトウェアの静的オブジェクト指向型モデルを示す図である。

【図4】本発明によるネットワーク・マネージャによって生成される、事象要求をカスタマイズするためのダイアログ・ボックスの説明図である。

【図5】本発明によるネットワーク・マネージャによって実行される初期ステップのフローチャートである。

【図6】ネットワークの健全状態を監視するステップのフローチャートである。

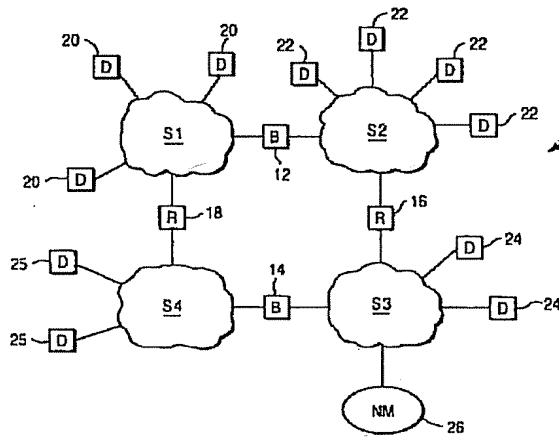
【図7】カスタマイズされた要求を生成するステップのフローチャートである。

【図8】所定の事象要求を生成するステップのフローチャートである。

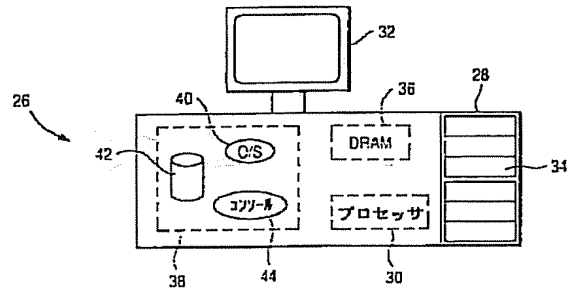
【符号の説明】

- 10 インターネット
- 12、14、16及び18 中間システム
- 20 第1のグループのアドレス指定可能デバイス
- 22 第2のグループのアドレス指定可能デバイス
- 24 第3のグループのアドレス指定可能デバイス
- 25 第4のグループのアドレス指定可能デバイス
- 26 ネットワーク・マネージャ
- S1 第1のサブネットワーク
- S2 第2のサブネットワーク
- S3 第3のサブネットワーク
- S4 第4のサブネットワーク

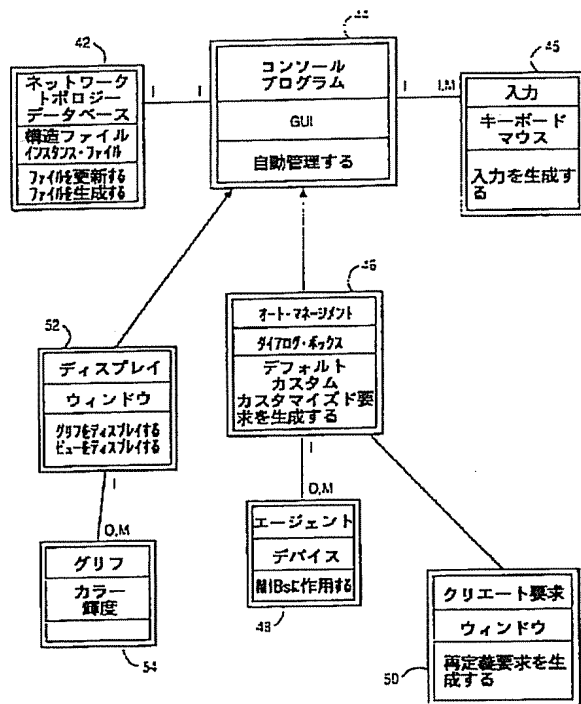
【図 1】



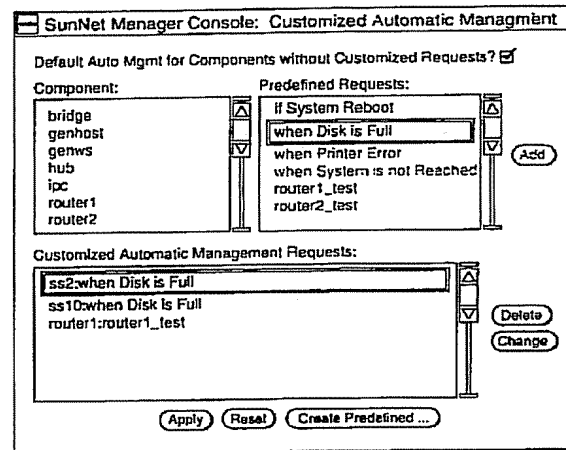
【図 2】



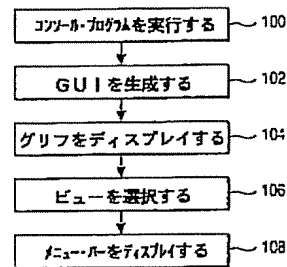
【図 3】



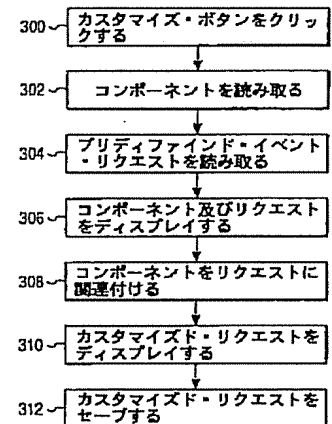
【図 4】



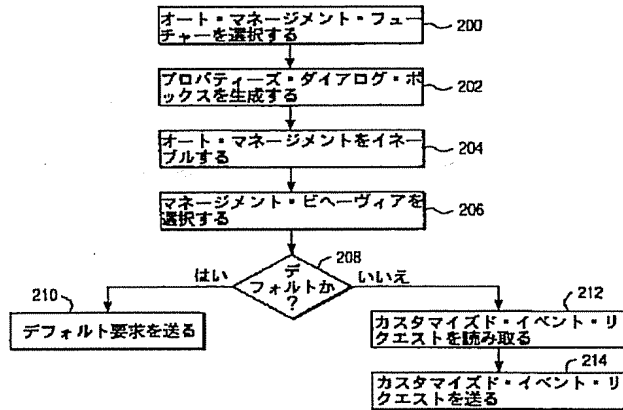
【図 5】



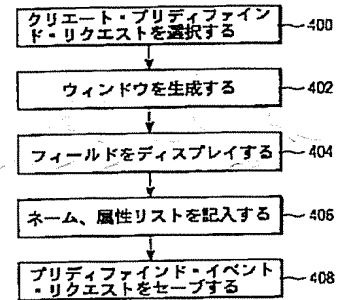
【図 7】



【図 6】



【図 8】



フロントページの続き

(72) 発明者 ゴヴィンダラジャン ランガラジャン
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州
 94087 サニーヴェイル クレッセント
 アベニュー 472

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-075245

(43)Date of publication of application : 17.03.1998

(51)Int.Cl.

H04L 12/24

H04L 12/26

G06F 3/14

G06F 11/30

(21)Application number : 09-130831

(71)Applicant : SUN MICROSYST INC

(22)Date of filing : 21.05.1997

(72)Inventor : YAMUNACHARI SUNDARARAJAN
RANGARAJAN GOVINDARAJAN

(30)Priority

Priority number : 96 654903

Priority date : 29.05.1996

Priority country : US

(54) CUSTOMIZABLE AUTOMATIC MANAGEMENT FOR NETWORK DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To define similarly important events to respective routers by an event request by sending a customized event request to a plurality of network devices and specifying the variable of an object and a threshold to a managed device.

SOLUTION: An internet 10 is provided with a network manager 26 connected to a third sub network S3 and provided with access to the MIB of the respective devices 20, 22, 24 and 25. In an agent, for the possibility of making the network manager access the MIB of the respective devices, the network manager is made to control the operation of the agent, analyze resource performance and identify and solve a fault and a management task is automated. For instance, it is requested to the agent to send out a response when the event like an MIB variable exceeding the threshold to the device for instance occurs.

